



TITLE:

企業成長の履歴効果(経済物理学II-
社会・経済への物理学的アプ
ローチ-,京都大学基礎物理学研究所
2005年度後期研究会)

AUTHOR(S):

齊藤(梅野), 有希子; 渡辺, 努; 岩村, 充

CITATION:

齊藤(梅野), 有希子 ...[et al]. 企業成長の履歴効果(経済物理学II-社会・経済への物理学的ア
プローチ-,京都大学基礎物理学研究所2005年度後期研究会). 物性研究 2006, 86(4): 562-565

ISSUE DATE:

2006-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/110531>

RIGHT:

企業成長の履歴効果

齊藤（梅野）有希子
富士通総研

渡辺 努
一橋大学

岩村 充
早稲田大学

Abstract 中小企業のデータベースを用いて、企業成長の履歴効果を観測した。過去の変動は今期の変動に影響を与え、履歴効果は規模に依存する。規模の閾値（総資産1億円程度）を超えると負のフィードバック領域から正のフィードバック領域へと移り、過去の規模拡大がさらなる拡大につながる。また、企業の規模分布の形成と履歴効果は強く関係している。年齢別に規模分布の推移を見ると、企業年齢の低い企業は規模を拡大して分布の形状を変える。これは、変化率に現れる履歴効果（規模拡大が続く企業は大きな変化率を繰り返すこと）により引き起こされると考えられる。

1. はじめに

少数企業が大きなシェアを独占する寡占的市場が多く市場で観測されている。企業の規模に関するクロスセクション分布を見ると、大多数の企業は対数正規分布に従い、少数の規模の大きな企業はベキ分布に従って分布する。ベキ分布の形成と寡占的市場は密接に関係し、分布形成のメカニズムに関する多くの研究が蓄積されている。企業規模の変動を確率的過程と仮定したモデルにより、分布形成を説明する研究がある。確率の変動に加え、変化率が規模に依存しないこと（「Gibratの法則」）を仮定して、対数正規分布の形成を説明することが出来る。「Gibratの法則」はいくつかの論文で実証的に否定されているが、変化率の規模依存性に関する議論の一致は得られていない。

では、多くのモデルで仮定されているように、企業は確率の変動を繰り返して成長しているのだろうか。確率の変動を言い換えると、成長企業は幸運の積み重ねにより、大きな規模を獲得したことになり、経営学を全面的に否定する。本稿は、企業成長の履歴の存在を実証的に確認することを目的とする。さらに、企業成長の履歴効果は、企業分布の形成にどのような影響を与えているのか、「企業のライフサイクル」の観点（企業がどのように生まれて成長していくのか）から分析する。

2. 使用データと分析手法

使用データ 本稿で用いるデータは、CRD協会が金融機関や保証協会などから収集したデータである（2004年2月時点での蓄積データ）。1995年から2003年までの各年約50万社（延べ約400万社）について、B/SとP/Lの財務項目、創業年度などを収録している。本稿では、企業規模の変数として総資産を用いる¹。企業の内訳は、総資産1千万-1億円約5割、1-10億円約4割、10-100億円約1割の構成である²。

¹ 企業規模の変数として売上高を用いた場合においても、本稿と同様の性質（履歴効果の存在、規模の閾値の存在、変化率の履歴効果など）が確認される

² 異なる規模領域（東証1部2部上場企業）においても履歴効果が観測される。上場企業の総資産の内訳は、10-100億円約1割、100-1000億円約6割、1000億円以上約3割の構成である。上場企業は長期データとして入手でき、異なる時期、異なる時間スケールでの分析が可能である。分析の結果、履歴効果は普遍的な性質であることが確認された。

履歴効果の分析方法 規模拡大（縮小）の確率について、複数期の履歴効果を測定する。今期の規模拡大の確率が、過去の変動の影響を受けるのか、条件付確率

$$P(+)=P(\Delta x_{it} \geq 0), \quad P(+|+)=P(\Delta x_{it} \geq 0|\Delta x_{i,t-1} \geq 0), \quad (1)$$

$$P(+|++)=P(\Delta x_{it} \geq 0|\Delta x_{i,t-1} \geq 0, \Delta x_{i,t-2} \geq 0), \quad \dots\dots (2)$$

を比較する。(1)式で x_{it} は t 期 i 企業の規模変数の対数、 $\Delta x_{it} = x_{i,t+1} - x_{it}$ （変化率の対数）である。履歴がない場合、これらの値は等しくなる。 $P(+|+) > P(+)$ は、過去の規模拡大がさらなる規模拡大につながる正のフィードバック効果を、 $P(+|+) < P(+)$ は、さらなる規模拡大が困難になる負のフィードバック効果を意味する。

変化率の履歴効果 変化率 G^3 を、 $G = P(+)*G^+ + P(-)*G^-$ のように分離し、履歴別に測定する。 G^+ は、今期規模拡大する場合の変化率である。条件付確率分布

$$G^+(\Delta x_t) = G(\Delta x_t|\Delta x_t \geq 0), \quad G^+(\Delta x_t|+) = G(\Delta x_t|\Delta x_t \geq 0, \Delta x_{t-1} \geq 0), \dots (3)$$

は履歴別変化率である⁴と同時に、規模拡大が続いた場合の最後の期の変化率を意味する。さらに進んで、規模拡大が続いた場合の最初の期の変化率 G_{ini} やトータルの変化率 G_{tot}

$$G_{ini}^+(\Delta x_t) = G^+(\Delta x_t), \quad G_{ini}^+(\Delta x_t|+) = G(\Delta x_{t-1}|\Delta x_t \geq 0, \Delta x_{t-1} \geq 0), \dots (4)$$

$$G_{tot}^+(\Delta x_t) = G^+(\Delta x_t), \quad G_{tot}^+(\Delta x_t|+) = G(\Delta_{tot}x_t|\Delta x_t \geq 0, \Delta x_{t-1} \geq 0), \dots (5)$$

を測定することにより、規模拡大を続ける企業の最初の期からの変化率を他の企業と比較することが出来る。(5)式で $\Delta_{tot}x_t = (x_t - x_{t-2})/2$ （変化率の年率）である。

3. 履歴効果

図1の $P(+)(P(-))$ は、規模拡大（縮小）の無条件確率を基準（ゼロ）とした条件付確率を示している。図の左から、無条件確率、 $P(+|+), P(+|++), \dots$ をプロットしている。

$$P(+)<P(+|+)<P(+|++)\dots, \quad P(-)<P(-|-)<P(-|--) \dots (6)$$

が成り立ち、正のフィードバックが働いていることが確認される。また、複数期前の履歴も強く効き、履歴効果は長期に及ぶものである。

さらに、規模別に履歴効果を観測すると、興味深いことに、負のフィードバックが働く領域と正のフィードバックが働く領域が存在し、規模が大きくなるにつれて負の領域から正の領域に移る⁵。履歴効果の違いは年齢別には観測されず、負のフィードバックは年齢ではなく、規模により引き起こされる。

³ $-\log 2$ 未満、 $-\log 2$ 以上 $-9/10 \log 2$ 、 $\dots \log 2$ 以上の 21 区間に区切り存在確率を算出する。

⁴ 履歴がない場合、これらの条件付確率分布は等しくなる。

⁵ 図1で、総資産の単位は千円。閾値は1億円程度（図の50000-250000千円の領域）となっている。

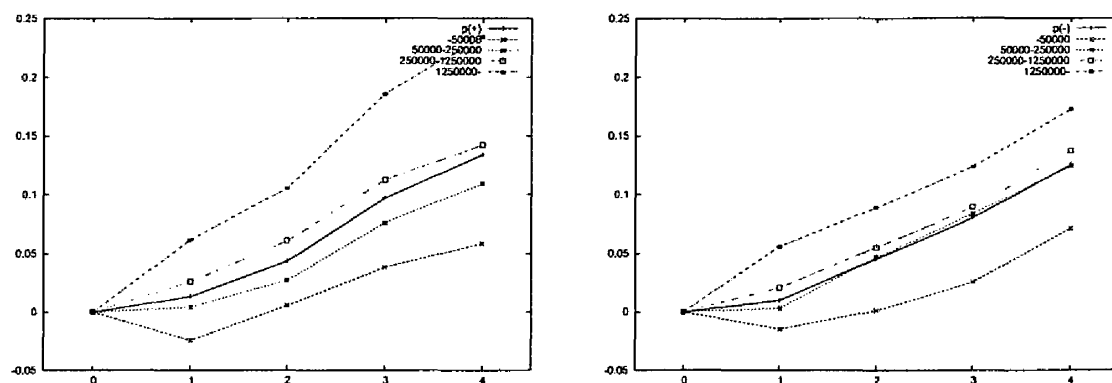


図 1: 規模別履歴効果

4. 履歴効果と分布形成

企業規模の分布形成を「企業のライフサイクル」の観点から分析する。企業の年齢別に規模分布の推移を見ると、企業年齢の低いときは規模拡大によって分布の形状を変えるが、企業年齢が高くなるにつれて定常的な分布になる（図 2）⁶。

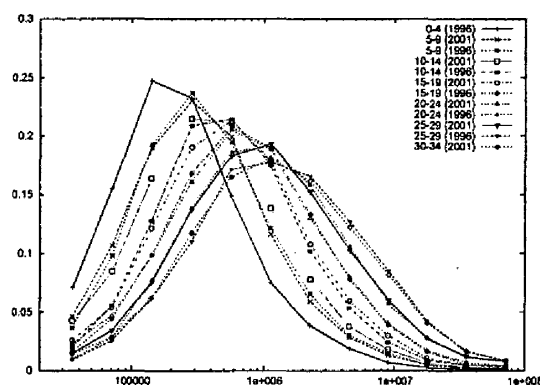


図 2: 年齢別の企業規模の分布

履歴効果と分布形成はどのような関係があるのか。低年齢の企業は、複数期で規模分布の形状を大きく変えるが、1期の変動の積み重ねでは、このような分布の変化を作り出すことは出来ない⁷。複数期での変動の違いを変化率から確認すると、低年齢の企業の1期の変化率が左（規模縮小）にスキューするのに対して、複数期の変化率が右（規模拡大）に大きくスキューしている（図略）。複数期での違いは、履歴効果により引き起こされる。

⁶図の 0-4(1996) は 1996 年時点の企業年齢が 0-4 年の企業の分布、5-9(2001) は 0-4(1996) と同一の企業の 5 年後 (2001 年) の分布 ... を示し、5-9(2001) と 5-9(1996) は同じ年齢で異なる時代 (異なる企業) を表している。また、10-14(2001) と 10-14(1996) の分布は大きく異なることから、「コーフォート効果」(どのような時代に生まれて成長したのか) が規模分布の形成に強く効いていることが分かる。

⁷規模に関する遷移行列を掛け合わせるにより確認される。

次に、変化率の履歴効果を観測する。図3はトータルの変化率 (G_{tot}) を示す。規模拡大を続ける企業ほど、大きな変化率である (G_{ini}^+ と G^+ から、最初の期から大きな変化率を続けることも観測されている (図略)) のに対して、規模縮小を続ける企業ほど、変化率は一定値に収束する。規模拡大と縮小の非対称性は、低年齢の企業⁸ほど顕著で、複数年での変化率の違いを引き起こす。変化率の履歴効果→複数年の変化率の違い→低年齢企業の分布形成という関係を示唆している。

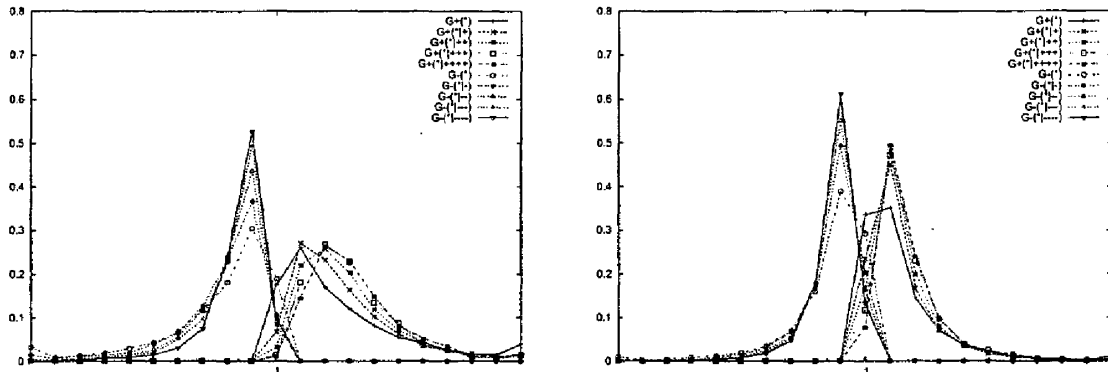


図3: 履歴別変化率 (左図が低年齢、右図が高年齢)

5. まとめ

本稿の主要結果は以下のとおりである。1. 企業成長には履歴効果があり、履歴効果は長期的である。2. 履歴効果は規模に依存し、規模の閾値 (総資産1億円程度) を超えると負のフィードバック領域から正の領域へ移る。3. 年齢による履歴効果の違いは小さく、負のフィードバックは規模により引き起こされる。4. 規模拡大が続く企業は最初の期から大きな変化率が続くのに対し、規模縮小が続く企業の変化率は一定値に近づく。5. 低年齢の企業は、変化率の履歴効果の非対称性が顕著であり、規模分布の形状を大きく変える。

これらの分析結果は、1. 企業成長の履歴効果が、企業の規模分布の形成に密接に関係していること、2. 成功企業は幸運の積み重ねの結果、大きな規模を獲得したのではなく、企業が成長軌道に乗るためには、規模の閾値 (総資産1億円程度) を超える必要があり、負のフィードバックから抜け出すために「Big Push」(最初の期の大きな増加率) が重要であることを示唆している。

参考文献

- [1] A. Chester, J. Ind. econ. **27** (1979) 403.
- [2] D. Evans, J. Pol. Econ. **95** (1987) 657.
- [3] J. Sutton, J. Econ. Lit. **35** (1997) 40.
- [4] P.A. Geroski, J. Appl. Econ. **18** (2003) 47.
- [5] Y. Fujiwara, *Do Pareto-Zipf and Gibrat laws hold true?*, cond-mat/0310061 (2003)
- [6] Y. Saito, *Are Firm Growth Rates Random?* in *Practical Fruits of Econophysics*, (Springer Verg, Tokyo. 2006) 277

⁸図で、低年齢は (最初の期での) 企業年齢0年以上10年未満、高年齢は企業年齢30年以上である。